Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет комп’ютерних наук та кібернетики

Звіт

лабораторної роботи №2

«Дерево порядкової статистики»

з предмету «Алгоритми та складність»

Над роботою працював:

студент 2 курсу

групи К-29

Маханько Ростислав

2019

**Завдання**. Реалізувати дерево порядкової статистики на основі червоно-чорного дерева.

**Вхідні дані**: У першому рядку файлу з вхідними даними міститься число команд. Далі для кожної команди її назва, кількість гравців та їх імена, кожне значення з нового рядка.

**Вихідні дані**: Користувач вводить з клавіатури кількість запитів. А потім по черзі кожен із запитів, єдине число k. На кожен запит програма виводить k-ту за порядком команду у відсортованій за зростанням множині команд.

**Алгоритм розв’язання**: Дерево порядкової статистики – це структура, що дає змогу за час O(log(n)), знайти k-ту порядкову статистику, тобто k-ий елемент у відсортованій за зростанням вибірці з n елементів. Таку складність можна отримати за допомогою балансування бінарного дерева пошуку. У нашому випадку візьмемо класичну реалізацію червоно-чорного дерева та в структуру вузла додамо поле child\_count. Дане поле зберігає кількість вузлів-нащадків і поновлюється після вставки та видалення вершин.

Нехай root – корінь піддерева, де треба знайти k-тий мінімум, lc – кількість вершин в лівому піддереві root. Згідно означенню дерева бінарного пошуку, всі значення в лівому піддереві будуть менші або рівні значенню в корні, а ті, що зправа – більші. Тому, якщо lc + 1 == k, то значення в корні і є шуканою статистикою; інакше, якщо k <= lc, то необхідно продовжити пошук тільки в лівому піддереві; інакше потрібно шукати в правому піддереві, але вже не k-ту, а (k – lc - 1) – шу порядкову статистику, оскільки вже є принаймні (lc + 1) найменших елементів: lc - в лівому піддереві та 1 – в корні.

Значеннями вузлів дерева є команди, у яких ключовим значенням є назва.

**Використана література**:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Order_statistic_tree>

<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-046j-introduction-to-algorithms-sma-5503-fall-2005/video-lectures/lecture-10-red-black-trees-rotations-insertions-deletions/>

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%BE-%D1%87%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE>